

- (1972): Roosting associations of flat-headed bats, *Tylonycteris* species (Chiroptera: Vespertilionidae), in Malaysia. *J. Zool.* **168**, 463–482.
- OSGOOD, W. H. (1932): Mammals of the Kelley-Roosevelts and Delacour Asiatic Expeditions. *Field Mus. Nat. Hist., Zool. Ser.* **18**, 193–339.
- SCHLIEMANN, H. (1970): Bau und Funktion der Haftorgane von *Thyroptera* und *Myzopoda* (Vespertilionoidea, Microchiroptera, Mammalia). *Z. w. Zool.* **181**, 353–400.
- (1971): Die Haftorgane von *Thyroptera* und *Myzopoda* (Microchiroptera, Mammalia) – Gedanken zu ihrer Entstehung als Parallelbildungen. *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* **9**, 61–80.
- (1975): Über die Entstehung von Haftorganen bei Chiropteren. *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.* **249–259**.
- SCHLIEMANN, H.; HOEBER, M. (1978): The structure and function of the pads on the thumb and foot of *Tylonycteris*. *Proc. 4th Int. Bat Res. Conf. Nairobi*.
- (1978): Über die Bambusfledermaus. *Natur u. Museum* **108**, 44–48.
- SCHLIEMANN, H.; MAAS, B. (1979): *Myzopoda aurita*. *Mamm. species No.* **116**, 1–2.
- TATE, G. H. H. (1942): Review of the Vespertilionine bats, with special attention to genera and species of the Archbold collections. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* **80**, 221–297.
- WALKER, E. P. (1964): *Mammals of the world*. Baltimore: Johns Hopkins Press.
- WIMSATT, A. W.; VILLA-R, B. (1970): Locomotor adaptations in the disc-winged bat *Thyroptera tricolor*. I. Functional organization of the adhesive discs. *Am. J. Anat.* **129**, 89–120.

Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. HARALD SCHLIEMANN, CHARLOTTE REHN, Zoologisches Institut und Zoologisches Museum der Universität Hamburg, Martin-Luther-King-Platz 3, D-2000 Hamburg 13

Zur lokomotorischen Aktivität des Lisztäffchens, *Saguinus oedipus oedipus* (Linnaeus, 1758) in Gefangenschaft

VON C. WELKER, W. MEINEL, M. GREBIAN und B. LÜHRMANN

Eingang des Ms. 19.3.1979

Abstract

To the general activity of the cotton-top marmosets, Saguinus oedipus oedipus (Linnaeus, 1758) in captivity

In observation of eight cotton-top marmosets a rhythm in the activity time itself, as well as in the circadian rhythm was evident. The general activity of this diurnal species showed two to three intense periods. The rhythm curves were individually very different, but in pairs periods of high activity of one animal corresponded to similar periods of the other one. Under laboratory conditions, the pattern of locomotion most frequently observed was jumping. This high frequency was clearly affected by the inventory of the cages.

Einleitung

Unabhängig von dem grundsätzlichen Wechsel zwischen Aktivitätszeit und Inaktivitätszeit während des 24-Stunden-Tages (circadiane Rhythmik) ist auch innerhalb der Aktivitätszeit eine Rhythmik erkennbar. Diese für das Lisztäffchen *Saguinus oedipus oedipus* aufzuzeigen, ist Ziel dieser Arbeit. Bei der Ermittlung der Aktogramme berücksichtigen wir jedoch nicht jedes „Tätigsein“ eines Tieres, vielmehr beschränken wir uns auf die lokomotorische Aktivität der Tiere. Daneben wird die zeitliche Verteilung anderer – nichtlokomotorischer – Aktivitäten diskutiert.

U. S. Copyright Clearance Center Code Statement: 0044-3468/80/4501-0039 \$ 2.50/0

Z. Säugetierkunde 45 (1980) 39–44

© 1980 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

ISSN 0044-3468/ASTM-Coden: ZSAEA 7

Material und Methodik

Zur Untersuchung dienten acht *Saguinus oedipus oedipus* (Linnaeus, 1758). Sieben der Tiere importierten wir 1974 als Wildfänge, eines (S 11) wurde in Kassel geboren und war zum Zeitpunkt der Untersuchung 10 Monate alt.

In der Kolonie werden die Lisztäffchen paarweise bzw. gemeinsam mit ihren Nachkommen gehalten, dementsprechend fanden unsere Beobachtungen, die sich über zwei Jahre erstreckten, an vier Gruppen statt: Gruppe I ♂ S7 und ♀ S1 (Juni 1976), Gruppe II ♂ S5 und ♀ S2 (Juli 1976), Gruppe III ♂ S3, ♀ S4, ♂ S11 (August 1977) und Gruppe IV ♂ S9 und ♀ S2 (März 1978).

Die Tiere erhalten täglich zu Aktivitätsbeginn einen Brei aus Reisflocken, rohem Ei, Vitaminpräparaten, Kalk und Lebertran, mittags Milch mit Lebertran und Früchte nach jahreszeitlichem Angebot, weiterhin steht ihnen Wasser ad libitum zur Verfügung. Räume und Käfige werden täglich einmal gereinigt, bei der hier vorgelegten Untersuchung vor Beobachtungsbeginn (Gruppe I und II) bzw. während der Beobachtungen (Gruppe III und IV). In die Haltungsräume fällt Tageslicht, zusätzlich werden diese durch Neonlampen von 7.00 bis 19.00 Uhr über eine Schaltuhr beleuchtet.

Den Lisztäffchen standen drei unterschiedliche Käfigtypen zur Verfügung, den Gruppen I und II Käfigtyp I (100 × 130 × 200 cm), der Gruppe III Käfigtyp II (150 × 130 × 200 cm) und der Gruppe IV Käfigtyp III (90 × 90 × 250 cm). Die Käfige waren mit unterschiedlichem Inventar ausgerüstet (vgl. Abb. 1–3).

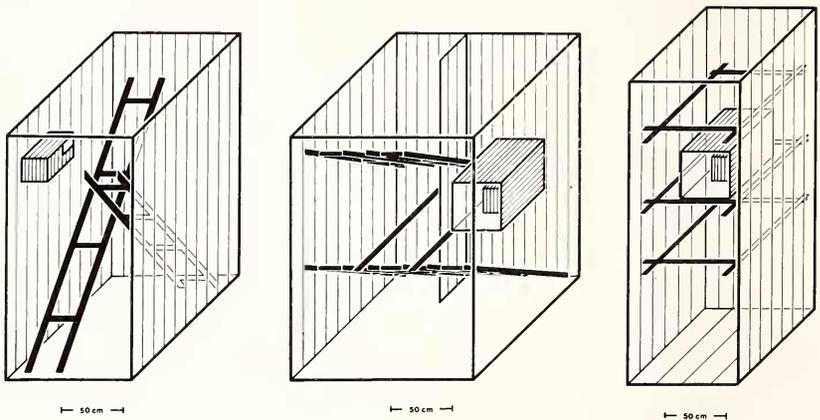


Abb. 1. (links). Käfigtyp I mit Inventar (1 Schlafkasten, 2 Holzleitern). – Abb. 2 (Mitte). Käfigtyp II mit Inventar (1 Innenkäfig mit Schlafkasten, 5 Holzleitern, 2 waagrechte Holzleisten). – Abb. 3. (rechts). Käfigtyp III mit Inventar (1 Innenkäfig mit Schlafkasten, 12 waagrechte Holzleisten). Schraffiert: Feste Wände bzw. Mauerwerk

Die abgebildeten Aktivitätskurven stützen sich auf jeweils 30 (Gruppe I und II) bzw. 36 (Gruppe III und IV) Protokollstunden. Für die Ermittlung der Kurven wurden die Tiere von 8.00 bis 18.00 Uhr (Gruppe I und II) bzw. von 7.00 bis 19.00 Uhr (Gruppe III und IV) beobachtet. Um möglichst eine Beeinflussung der Ergebnisse durch jahreszeitliche Verschiebungen und Reproduktionszyklen auszuschließen, beobachteten wir stets an aufeinanderfolgenden Tagen, nämlich die Gruppen I und II (ein Beobachter) an jeweils sechs aufeinanderfolgenden Tagen täglich fünf Stunden, wobei auf jede Beobachtungsstunde eine Stunde Pause folgte, die Gruppen III und IV (zwei Beobachter) an drei aufeinanderfolgenden Tagen täglich 12 Stunden, hier wechselten die Beobachter stündlich. Somit standen für jede Stunde der protokollierten Aktivitätszeit drei Werte zur Verfügung, durch deren Mittlung wir die für die Aktogramme verwandten Werte erhielten.

Bei den Untersuchungen saßen wir zentral vor den Käfigen und protokollierten mit Hilfe einer Strichliste neben anderen Aktivitäten die Häufigkeit des Springens, Kletterns und Laufens; die Dauer und Intensität der entsprechenden lokomotorischen Aktivitäten fand hierbei keine Berücksichtigung.

Ergebnis

Die bevorzugte und für den Verlauf der Gesamtaktivitätskurve bestimmende Lokomotionsweise war für alle untersuchten Lisztäffchen das Springen. Klettern und Laufen sind für

die lokomotorische Gesamtaktivität der Paare S1/S7 und S2/S5 fast ohne Bedeutung (Abb. 4, 5) die Häufigkeit des Kletterns und Laufens ist vielmehr gleichmäßig über den Tag verteilt. S3, S4 und S11 laufen und klettern (S4 und S11) hingegen zu Zeiten hoher Aktivität mehr als zu Zeiten niedriger Aktivität, doch bleibt auch hier die lokomotorische Aktivität Springer für die Gesamtaktivität verantwortlich (Abb. 6). Eine Ausnahme bilden S2 und S9, bei diesen ist die Häufigkeit der Bewegungsweise Laufen fast gleich hoch oder sogar höher als die des Springens (Abb. 7).

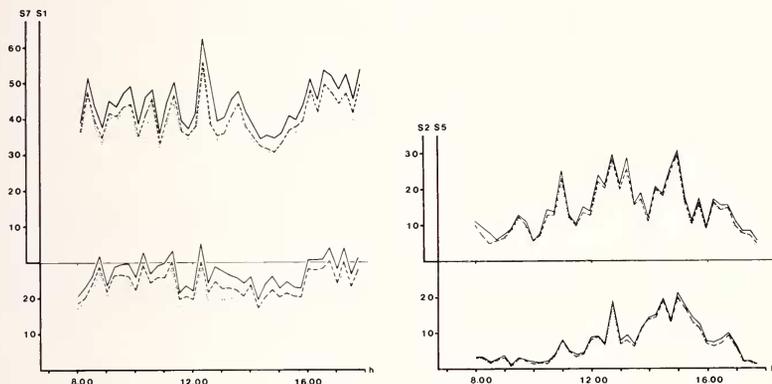


Abb. 4. (links). Aktogramme (15-Minuten-Raster), Gruppe I. — Lokomotorische Gesamtaktivität; ····· Häufigkeitskurve der lokomotorischen Aktivität Springen. Die Differenz zwischen gepunkteter und gestrichelter Kurve gibt die Häufigkeit des Kletterns, die zwischen gestrichelter und durchgezogener Kurve die Häufigkeit des Laufens an. — Abb. 5 (rechts). Aktogramme (15-Minuten-Raster), Gruppe II. (Legende vgl. Abb. 4)

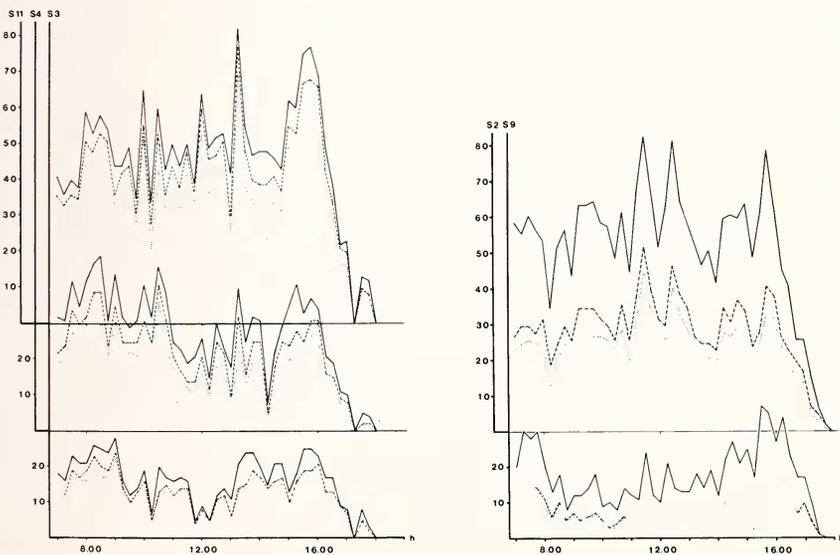


Abb. 6 (links). Aktogramme (15-Minuten-Raster), Gruppe III. Abb. 7 (rechts). Aktogramme (15-Minuten-Raster), Gruppe IV. (Legende vgl. Abb. 4)

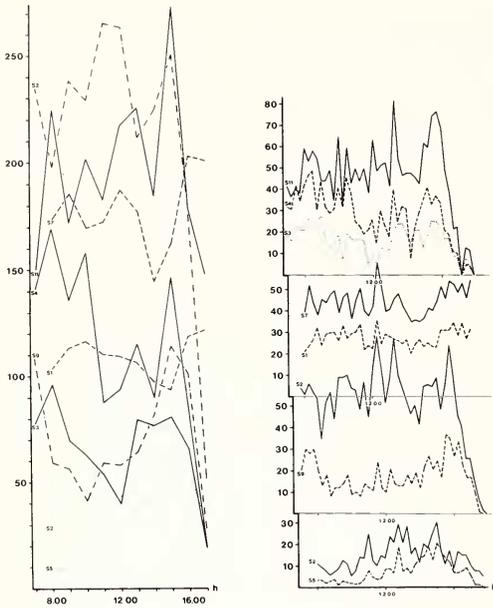


Abb. 8 (links). Aktogramme der lokomotorischen Gesamtaktivität (60-Minuten-Raster). – Abb. 9 (rechts). Aktogramme (15-Minuten-Raster). Beachte: Die Aktogramme von S2, S9 und S5 sind um 45 Minuten nach rechts verschoben

Für alle untersuchten Tiere ist weiterhin ein Wechsel zwischen Zeiten höherer und Zeiten niedrigerer Aktivität auffällig (Abb. 4–6). Bei der Wahl eines anderen Rasters (60-Minuten-Raster) wird darüberhinaus deutlich, daß alle Tiere ein ausgeprägtes Endmaximum und – mit Ausnahme von S2/S5 – ein ausgeprägtes Morgenmaximum zeigen; ein Mittagmaximum schließlich ist mehr oder weniger ausgeprägt, bei besonders aktiven Tieren (S2, S11) kann das Mittagmaximum jedoch sogar zum Hauptmaximum werden (Abb. 8).

Daneben fällt bei allen vier untersuchten Gruppen auf, daß die Kurven der Partner eines Paares, bzw. der Mitglieder einer Gruppe sich vor allem in der Höhe der Aktivität unterscheiden, sonst verlaufen sie synchron und weisen Minima und Maxima zur gleichen Zeit auf (Abb. 4–7).

Da bei allen *Saguinus oedipus* das Minimum vor dem Endmaximum deutlich ausgeprägt ist (Abb. 8), haben wir zu einem genaueren Vergleich die Kurven der Gesamtaktivität (15-Minuten-Raster) der einzelnen Gruppen so verschoben, daß die Minima der jeweils aktivsten Tiere einer Gruppe übereinanderfallen (Abb. 9). Neben den bereits beschriebenen Übereinstimmungen zwischen den Mitgliedern einer Gruppe wird deutlich, daß auch die Aktogramme der verschiedenen Tiere sich ähneln, besonders auffällig wird dies bei dem Vergleich der Kurven der aktivsten Tiere, nämlich S11, S7 und S2 (Gruppe IV). Doch zeigen auch die Aktogramme von S1 und S4, also die der Tiere mit mittelhoher Aktivität einen entsprechenden Verlauf. Nur die Kurven von S2 und S5 weichen von dem grundsätzlichen Muster ab, was diskutiert werden soll.

Weiterhin ist zu erkennen, daß das Mittagmaximum aller Tiere etwa drei Stunden dauert, der Beginn des Maximums jedoch variiert. Dementsprechend ändert sich auch Anfangs- und Endmaximum. Das Anfangsmaximum wiederum ist durch (mindestens) eine Phase geringerer Aktivität unterbrochen.

Diskussion

Die präferierte Bewegungsweise der Lisztäffchen ist offensichtlich abhängig von dem Inventar des ihnen angebotenen Käfigs, so bewegt sich *Saguinus oedipus oedipus* in einem Käfig, dessen Inventar aus zwei Leitern besteht (Käfigtyp I, Abb. 1), vornehmlich springend, in ei-

nem Käfig, der mit waagerechten Holzleisten ausgerüstet ist (Käfigtyp III, Abb. 3), hingegen sehr häufig laufend. Diese Abhängigkeit der bevorzugten Lokomotionsweise von der Einrichtung des Käfigs beobachteten wir auch an *Cebus* und *Callithrix*. Sie korrespondiert der für Callitrichidae berichteten Anpassungsfähigkeit an veränderte Habitate (Waldvernichtung u. ä.).

Bedingt durch die unterschiedliche Einrichtung der Käfige sind die vorgestellten Aktogramme in ihrer Höhe nur bedingt vergleichbar, da das Springen wohl eine energieverbrauchendere Lokomotionsweise darstellt als das Laufen, d. h. bei gleichem Energieverbrauch kann ein Individuum in einem bestimmten Zeitabschnitt häufiger laufen als springen. So erscheint auch die Aktivität von S2 (Abb. 7) im Vergleich zu den anderen Tieren höher als nach unserem Eindruck berechtigt. Somit kann auch für die unterschiedliche Höhe der Aktivität von S2 während der ersten und der zweiten Beobachtung neben dem Einfluß des Sozialpartners (S5 war an *Strongyloides* erkrankt) die unterschiedliche Einrichtung der Käfige verantwortlich sein. Gerade bei diesem Weibchen wird bei Vergleich beider Kurven (Abb. 5, Abb. 7) das Vorhandensein eines Individualmusters überaus deutlich, das offensichtlich über zwei Jahre unverändert blieb. So sind Beginn und Ende von Mittel- und Endmaximum im März 1978 zur gleichen Zeit wie im Juli 1976. Über das Anfangsmaximum kann hier keine Aussage getroffen werden, da bei der ersten Beobachtung die erste Aktivitätsstunde nicht protokolliert wurde. Es ist jedoch zu vermuten, daß auch hier (7.00–8.00 Uhr) die lokomotorische Aktivität hoch gewesen sein dürfte. Das Nichtprotokollieren der ersten Aktivitätsstunde bei der ersten Beobachtung wäre somit Ursache des von den anderen Tieren abweichenden Verlaufes. Nämliches gilt für das Männchen S5.

Die Aktogramme der Mitglieder aller vier untersuchten Gruppen (Abb. 4–7) verlaufen trotz erheblicher individueller Unterschiede synchron zueinander, was auf gegenseitige Stimmungsübertragung zurückgeführt werden kann (vgl. auch WELKER und LÜHRMANN 1979).

Den Befunden an anderen Primaten korrespondiert die dreiphasige Verteilung der lokomotorischen Aktivität. Innerhalb der Prosimiae wird diese für einige Species berichtet (vgl. WELKER 1977) und konnte von uns für die Genera *Callithrix*, *Callicebus* und *Cebus* ebenfalls belegt werden. Nach CHRISTEN (1974) zeigt *Saguinus midas* einen ähnlichen Verlauf. Weiterhin liegen Beobachtungen aus dem Freiland für *Saguinus oedipus geoffroyi* vor. So sind nach HLADIK und HLADIK (1969) keine Ruheperioden während des Tages zu beobachten; nach MOYNIHAN (1970) zeigen die Tiere gewöhnlich nur geringe Tendenzen, gegen Mittag oder während der ersten Nachmittagsstunden Ruhepausen einzulegen, doch ruhen sie kurz nach der ersten Hälfte des Vormittags. Nach DAWSON (1976) wiederum legt *Saguinus oedipus geoffroyi* größere Entfernungen in den ersten Morgenstunden und in den letzten Stunden vor Aktivitätensende zurück, was dieser Autor durch das Verhalten der Beute erklärt, die, soweit es sich um tagaktive Tiere handelt, in den ersten Morgenstunden noch nicht ihre volle Aktivität erreicht haben und in den Abendstunden inaktiv werden; entsprechendes gilt auch für nachtaktive Falter. Es wäre nach DAWSON (1976) vom Energieaufwand her günstiger, zu diesen Zeiten Nahrung zu suchen.

Für alle drei Beobachtungen finden sich entsprechende Befunde in unserer Kolonie. So zeigen die Tiere zu Aktivitätsbeginn und -ende erhöhte Aktivität, sind gegen Mittag aktiv, ruhen kurz nach der ersten Hälfte des Vormittags und legen während des Tages niemals ausgeprägte Phasen völliger Inaktivität ein, sind also während des gesamten Tages aktiv. Die unterschiedlichen Befunde im Freiland dürften demnach wohl eher durch die Betonung bestimmter Aspekte der Aktivität bedingt sein und widersprechen sich nur scheinbar.

Unsere Tiere „nutzten“ die 12stündige künstliche Tageslänge nicht aus, schliefen also deutlich länger als zwölf Stunden (vgl. Abb. 6 und 7). Auch dies entspricht den Befunden aus dem Freiland, wo die Tiere erst nach Sonnenaufgang aktiv werden und bereits vor Sonnenuntergang ihre Aktivität beenden (MOYNIHAN 1970; DAWSON 1976). Nach DAWSON (1976) ist der Aktivitätsbeginn auch abhängig von der Aktivität des vorangegangenen Tages. Waren

seine Tiere am Vortag noch in den späten Abendstunden aktiv, dann wachten sie später auf. Beendeten sie ihre Aktivität jedoch schon in den frühen Nachmittagsstunden (bedingt durch Regenfall o. ä.), begannen sie am darauffolgenden Tag ihre Aktivitätsphase zu einem früheren Zeitpunkt.

Zur Häufigkeit der Nahrungsaufnahme sei bemerkt, daß bei allen von uns untersuchten Individuen die Häufigkeit der Nahrungsaufnahme zu Zeiten geringerer lokomotorischer Aktivität abnahm. Grundsätzlich fraßen die Lisztäffchen jedoch während der gesamten Aktivitätszeit, vermehrt jedoch in den Abendstunden (vgl. WELKER und LÜHRMANN 1979). Gleiches fand CHRISTEN (1974) für *Saguinus midas* und *Cebuella pygmaea*. Bemerkenswert ist, daß diese Laborbefunde den Ergebnissen im Freiland an *Saguinus oedipus geoffroyi* (DAWSON 1976) entsprechen, wenngleich hier der Faktor Beuteinsekten (s. o.) entfällt. Darüberhinaus war auffällig, daß die Nahrungsaufnahmekurven aller Tiere einer Gruppe zueinander synchron verliefen, was auf gegenseitige Stimmungsübertragung hindeutet.

Gegenseitige Stimmungsübertragung konnte auch bei dem Sichputzen und bei der gegenseitigen sozialen Körperpflege beobachtet werden. Beide Verhaltensweisen nehmen zu Zeiten geringerer Aktivität zu, was auch DAWSON (1976) im Freiland fand. Bei allen von uns untersuchten Gruppen waren die Weibchen sowohl bei der sozialen Körperpflege, als auch beim Sichputzen auffallend aktiver als die Männchen. HAMPTON et al. (1966) beschreiben hingegen, daß beide Geschlechter gleich häufig den Partner putzen, MOYNIHAN (1970), daß dominantere Individuen häufiger oder länger von weniger dominanten geputzt werden als umgekehrt.

Zusammenfassung

Unsere Untersuchung zur lokomotorischen Aktivität von *Saguinus oedipus oedipus* hat ergeben:

Die Aktivitätszeit der diurnalen Lisztäffchen dauert weniger als zwölf Stunden. In Abhängigkeit von dem Inventar des Käfigs werden bestimmte Lokomotionsweisen bevorzugt angewandt. Während der Aktivitätszeit sind zwei bis drei Maxima erkennbar, ein Anfangsmaximum, das durch eine Phase geringer Aktivität unterbrochen wird, ein Endmaximum und ein mehr oder weniger deutliches Mittelmaximum. Bei den Aktogrammen sind erhebliche individuelle Unterschiede offensichtlich, doch gleichen sich die Kurven der Tiere einer Gruppe in ihrem Verlauf, was auf gegenseitige Stimmungsübertragung zurückgeführt werden kann. Gegenseitige Stimmungsübertragung war auch bei den nichtlokomotorischen Aktivitäten Nahrungsaufnahme, Sichputzen und gegenseitige soziale Körperpflege zu beobachten. Daneben sind für diese Verhaltensweisen Beziehungen zu Zeiten hoher bzw. niedriger lokomotorischer Aktivität aufzeigbar.

Danksagung

Frau M. DOENCH danken wir für das Schreiben des Manuskriptes, Frau D. MUELLER, den Herren B. KESSEL, F. HAHN und W. TIEGEL für technische Hilfe. Besonderer Dank gilt unseren Tierpflegern Frau E. LORENZ und Herrn F. KOTZUR.

Literatur

- CHRISTEN, A. (1974): Fortpflanzungsbiologie und Verhalten bei *Cebuella pygmaea* und *Tamarin tamarin* (Primates, Platyrrhina, Callitrichidae). Z. Tierpsychol. Beiheft 14, 1–78.
- DAWSON, G. A. (1976): Behavioral ecology of the Panamanian Tamarin, *Saguinus oedipus* (Callitrichidae, Primates). Michigan State University, Ph. D., Zoology.
- HAMPTON, J. K.; HAMPTON, S. H.; LANDWEHR, B. T. (1966): Observations on a successful breeding colony of the marmoset *Oedipomidas oedipus*. Folia primat. 4, 265–287.
- HLADIK, A.; HLADIK, C. M. (1969): Rapports trophiques entre végétation et primates dans la forêt de Barro Colorado (Panama). Terre et Vie 1, 25–117.
- MOYNIHAN, M. (1970): Some behavior patterns of Platyrrhine monkeys. II. *Saguinus geoffroyi* and some other tamarins. Smith. Zool. 28, 1–77.
- WELKER, C. (1977): Zur Aktivitätsrhythmik von *Galago crassicaudatus* E. GEOFFROY, 1812 (Prosimiaae; Lorisiformes; Galagidae) in Gefangenschaft. Z. Säugetierkunde 42, 65–78.
- WELKER, C.; LÜHRMANN, B. (1979): Social behaviour in a family group of *Saguinus oedipus oedipus*. In: Biology and Behaviour of Marmosets, Proceedings of the marmoset workshop, Göttingen. Ed. by H. ROTHE, H. J. WOLTERS and J. P. HEARN. pp. 247–254.

Anschriften der Verfasser: Dr. CHRISTIAN WELKER und Prof. Dr. WERNER MEINEL, Zoologie und vergleichende Anatomie, Universität Kassel, Heinrich-Plett-Str. 40, D-3500 Kassel